

THE APPROACH OF COMPUTER SCIENCE TEACHERS TO THE CONCEPTS OF COMPUTATIONAL THINKING AND THE IMPLEMENTATION OF ITS DEVELOPMENT IN PRIMARY SCHOOLS

Lucie BRYNDOVÁ, Univerzita Palackého v Olomouci, Česká republika

Přijato: 1. 7. 2021 / Akceptováno: 29. 9. 2021

Typ článku: Teoretická studie

DOI: 10.5507/jtie.2021.015

Abstract: As part of the modernization of education, the Czech Republic, following the example of many foreign countries, is introducing a revised form of the FEP document into schools, which includes a new educational area "Informatics". This revision occurred at the end of January 2021 and focuses primarily on the implementation of the development of computational thinking and understanding of the basic principles of digital technologies. Meanwhile, the definition of computational thinking continues to be a subject of academic debate, raising the question of how schools will implement its development. This paper analyses teachers' reactions to this revision in the context of research focusing on primary and lower secondary school teachers' attitudes towards the self-concept of computational thinking. In the research, it was found that the prevailing tendency of teachers in the development of computational thinking is to emphasize the ability to work with data, data collection and analysis. This area was followed by the development of algorithmic thinking, specifically the formulation of problems for machine solutions and then concepts related to representation. These tendencies are also observable in the teachers' approach to the revision of the FEP.

Key words: computational thinking, computer science teachers, primary schools.

PŘÍSTUP UČITELŮ INFORMATIKY KE KONCEPCI INFORMATICKÉHO MYŠLENÍ A IMPLEMENTACI JEHO ROZVOJE NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH

Abstrakt: V rámci modernizace školství Česká republika po vzoru mnoha zahraničních zemí, zavádí do škol revidovanou podobu RVP, která obsahuje novou vzdělávací oblast „Informatika.“ Tato revize proběhla na koncem ledna 2021 a zaměřuje se především na implementaci rozvoje informatického myšlení a porozumění základním principům

digitálních technologií. Vymezení pojmu informatické myšlení je přitom nadále předmětem akademických diskusí, naskytá se tedy otázka, jakým způsobem budou školy jeho rozvoj implementovat. Článek analyzuje reakce učitelů na tuto revizi v kontextu výzkumu zaměřujícího se na přístup pedagogů základních škol a nižšího stupně středních škol k vlastní koncepci informatického myšlení. V rámci výzkumu bylo zjištěno, že u učitelů převládá tendence v rámci rozvoje informatického myšlení akcentovat u žáků schopnost práce s daty, jejich sběru a analýzy. Tato oblast byla následována rozvojem algoritmického myšlení, konkrétně formulací problémů pro strojové řešení a následně koncepty, které se týkaly reprezentace. Tyto tendence jsou pozorovatelné i v přístupu učitelů k revizi RVP.

Klíčová slova: informatické myšlení, učitelé informatiky, základní školy.

1 Úvod

Vymezení informatického myšlení (IM) a s ním i přístup k jeho implementaci do školství je předmětem akademických a legislativních diskusí již více než desetiletí. Od takřka počátku dekády, kdy Janette Wing (2006) poprvé představila koncepci informatického myšlení s návazností na vzdělávání, se implementace jeho rozvoje do státních kurikul a vzdělávacích osnov stala, podobně jako začlenění programování, indikátorem vyspělého vzdělávacího systému. Potřeba adaptace školského systému a profilu jeho absolventů na akcelerující rozvoj moderních technologií a průmyslu je předmětem dlouhodobě plánovaných revizí i tuzemského státního vzdělávacího programu. Posledním krokem, který české Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy v tomto směru učinilo, byla nedávná inovace státních vzdělávacích plánů v rámci přípravy *Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2030+* (2021). Integrací předchozí strategie digitálního myšlení do hlavního strategického kurikulárního dokumentu se dosáhlo plánu jednotné vzdělávací politiky, jehož jeden z hlavních cílů je zajištění podpory digitální gramotnosti všech žáků a s ním souvisejícím rozvojem informatického myšlení (MŠMT, 2014a). Je tedy zřejmé, že nutnost integrace rozvoje informatického myšlení do základního vzdělávání je jedním z primárních cílů dlouhodobé vzdělávací strategie České republiky.

Je nutné upozornit, že ve chvíli, kdy Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy vymezovalo informatické myšlení, šlo o poměrně nové téma, bez kolektivně mezinárodně uznaného konsenzu. Tento problém v rámci akademické diskuse nadále přetrvává, přičemž mnohé státy, včetně České republiky, se v legislativním vymezení informatického myšlení neshodují a nechávají oblast jeho schopností

a dovedností poměrně vágně definovanou a otevřenou vlastní interpretaci. Přesto, vymezení koncepce informatického myšlení a jeho konkrétních složek je nutností pro stanovení didaktických cílů, které musí pro praktickou implementaci do výuky být konkrétní, měřitelné, realizovatelné, akceptovatelné, reálné a termínovatelné.

S ohledem na předchozí realizaci vzdělávání v oblasti informatiky v rámci *Strategie vzdělávací politiky ČR do roku 2020* (2014b), kdy fungovala na českých školách politika dvoustupňového kurikula, která umožňovala školám koncipovat školní vzdělávací programy tak, aby odpovídaly primárně kompetencím působících učitelů, profilu absolventů a dalším specifikům školy (MŠMT, 2014a), je nutné zvážit fakt, že výuka informatiky je v současné době na základních školách realizovaná nejednotně. Vzhledem k volitelnosti tohoto tématu, výuková praxe v rámci základního vzdělání z velké míry opomíjela rozvoj programovacích schopností a informatického myšlení (Klement, 2018), díky čemuž v současnosti mnoho školských zařízení není dostatečně materiálně, ani personálně vybaveno na implementaci rozvoje informatického myšlení do výuky.

Je tedy nezbytné školská zařízení, alespoň do roku 2023, kdy vstupuje nové RVP v platnost, metodicky podporovat, ale zároveň situaci sledovat, analyzovat, evaluovat a na základě zjištěných nedostatků umožnit pedagogům přístup ke kvalitnímu celoživotnímu vzdělání a ověřeným materiálům. Primárním cílem tohoto výzkumu bylo tedy analyzovat postoje pedagogů ke koncepci informatického myšlení jako takového, popsání základního přístupu, který tito učitelé zaujmají k jeho rozvoji. S ohledem na akademickou debatu týkající se mezioborového záberu informatického myšlení, jsme kladli důraz na determinaci, zda u pedagogů převládá představa informatického myšlení jako souboru schopností a dovedností aplikovatelných v mezioborovém kontextu, a tedy i v mezipředmětové výuce, nebo zda pedagogové informatické myšlení spojují s programováním a praktickým využitím v rámci informatiky. Výsledky této analýzy byly následně srovnány reakcemi vybraných učitelů na novou revizi RVP za účelem hledání spojitostí mezi postoji, praktickými zkušenostmi pedagogů s rozvojem informatického myšlení a jejich přístupem ke revidovanému kurikulu.

2 Metody

Primárním cílem tohoto výzkumu bylo determinovat jaký přístup k informatickému myšlení a jeho rozvoji zaujmají pedagogové na základních školách v ČR, přičemž byl kladen důraz na zkoumání propojení informatického myšlení a prak-

tického programování. Zároveň jsme se zaměřovali na vymezení atomárních složek informatického myšlení, které mohou napomoci k vymezení této koncepce a stanovení konkrétních očekávaných výstupů žáka v dílčích oblastech informatického myšlení.

V rámci odborné diskuse směřující ke stanovení konsenzu ve vymezení informatického myšlení a jeho dílčích složek se primárně vychází z dokumentu CSTA a ISTE z roku 2011 (později aktualizován tak, aby zdůrazňoval složky abstrakce, automatizace a analýzy (CSTA&ISTE, 2016), ze kterého vychází většina evropských kurikulárních legislativ (Bocconi, 2016, Bryndová, 2020). Tento dokument původně vymezoval šest hlavních schopností a dovedností, které tvoří základ informatického myšlení a je rozšířen o pět vlastností a postojů, které se ke koncepci informatického myšlení vážou, ale neomezují se na ně. Specificky šlo o schopnosti formulace strojového řešení, práce s daty, reprezentace dat abstrakcemi jako jsou modely a simulace, automatizace a optimalizace, hledání optimálního řešení a schopnost zobecnění a aplikace procesu řešení na podobné problémy. V rámci sestavování výzkumu jsme primárně vycházeli z těchto složek a k nim přiřazovaným očekávaným výstupům žáka, vzhledem k jejich legislativnímu a akademickému zakotvení jak v tuzemsku, tak v zahraničí (Bocconi, 2016, Bryndová, 2020).

Vlastní výzkum byl realizován formou strukturovaného dotazníku, který byl distribuován mezi učiteli informatiky základních škol a nižšího stupně středních škol, kteří vyučují ICT a příbuzné předměty. Celkem bylo osloveno 250 školských zařízení, přičemž návratnost dotazníku byla 11,2 %. Po vyřazení neúplných odpovědí jsme získali 28 respondentů, z toho 60 % tvořily ženy a 40 % muži. Téměř polovina respondentů se zabývala výukou informatiky a příbuzných předmětů na druhém stupni základních škol, 24 % pak vyučovalo informatiku na obou stupních a zbylá procenta respondentů zároveň učila na středních školách, nebo víceletých gymnáziích.

Vzorek byl poměrně malý z důvodu realizace průzkumu v době pandemie, kdy byli pedagogové extrémně vytížení realizací distanční výuky. Dotazník obsahoval pět částí, z nichž čtyři byly zaměřeny na praktické vymezení IM a jeho zařazení do výuky (sledování postojů učitelů ke koncepci informatického myšlení, jejich osobní přístup k rozvoji IM, determinace vlastností a dovedností, které od svých žáků vyžadují v oblasti IM) a poslední složka se zabývala individuálním názorem respondenta na situaci vztahující se k implementaci IM do státního školství.

Pro tuto část výzkumu stanovili následující výzkumy otázky:

Otázka 1: Považují učitelé informatiky za nutné rozvíjet informatické myšlení pomocí programování?

Otázka 2: Jaké koncepční složky informatického myšlení učitelé informatiky považují za nejvíce důležité?

Otázka 3: Jaké koncepční složky informatického myšlení učitelé informatiky nejvíce rozvíjejí v rámci svých hodin?

V následující části výzkumu jsme se zaměřili na postoje, které vybraní pedagogové zaujímali vůči nové kurikulární revizi a srovnávali jsme tato zjištění s daty získanými z dotazníku.

3 Obecná koncepce informatického myšlení u pedagogů informatiky

Následující výsledky výzkumu diskutují problematiku celkové koncepce informatického myšlení z pohledu pedagogů informatiky na základních školách v České republice. Hlavním zjištěním dotazníkového šetření byl překvapivý fakt, že v rámci vzorku respondentů pouze 14,3 % dotazovaných učitelů informatiky ve vlastní výuce nezabývalo rozvojem informatického myšlení. Mezi ostatními respondenty převládala integrace rozvoje IM do předmětu týkajícího se informatiky, celkem tedy šlo o 46,4 % dotazovaných. Zbývajících 39,3 % respondentů uvedlo, že integruje rozvoj informatického myšlení mezipředmětově. Informatické myšlení přitom nebylo v době šetření (leden 2021) povinnou součástí kurikula.

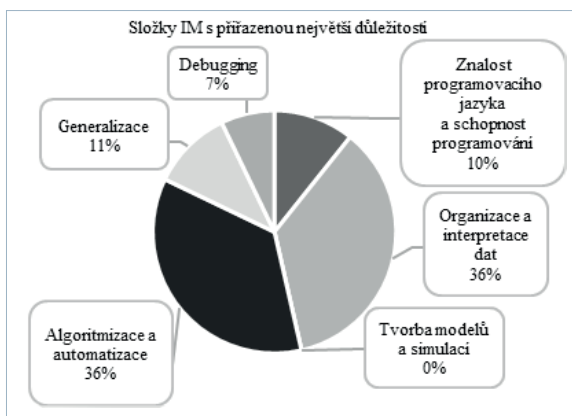
Tato na první pohled velmi pozitivní tendence může mít dvě různá vysvětlení. Prvním je, že učitelé obecně chápou informatické myšlení jako benefiční a nutnou součást základního vzdělávání, a tedy jej do svých hodin účelně zařazují. Druhým vysvětlením je zkreslení výzkumu způsobené jeho dobrovolností a nízkou návratností. Přesto, že jsme se snažili oslovovat konkrétní učitele s různými aprobacemi, délkou pedagogické činnosti a geografickým umístěním školy, tak, abychom získali, co nejrozdílnější vzorek, uvažujeme možnost, že dotazník vyplnili primárně učitelé, kteří se o problematiku informatického myšlení s ohledem na běžnou populaci učitelů nadměrně zajímají a nedají se tedy považovat za plně reprezentativní vzorek. Vzhledem k anonymitě respondentů, která byla volitelná, avšak preferována valnou většinou dotazovaných, tuto skutečnost bohužel ověřit nemůžeme.

Jednou z klíčových otázek výzkumu byl průzkum postojů v oblasti návaznosti informatického myšlení. Zde jsme prokázali, že si učitelé nespojují jeho rozvoj na prvním stupni s formálním programováním. Celkem 76,9 % respondentů uvedlo, že na prvním stupni základních škol je důležitější rozvíjet u žáků IM bez

použití formálního programovacího jazyka. 15.4 % respondentů zastávalo názor, že by rozvoj IM za podpory programování měl mít stejnou míru jako bez ní. Pouze 7.7 % dotazovaných uvedlo, že na prvním stupni ZŠ měl být rozvoj IM primárně vázán na programovací jazyk.

Podobné tendence respondenti vykazovali i pro stejnou otázku v rámci rozvoje informatického myšlení na druhém stupni, ovšem pedagogů, kteří se přikláněli k možnosti rozvoje IM bez použití formálního programovacího jazyka bylo o 25 % méně než v předchozím případě. Tato volba však nadále převažovala celkem u 53.6 % respondentů. Výrazná změna byla viditelná u možnosti rozvoje informatického myšlení za podpory formálního programování stejnou měrou jako bez něj, kterou zvolilo 42,9 % pedagogů. V rámci druhého stupně tedy nemůžeme zdánlivou nutnost formálního programování zcela vyloučit, z pohledu pedagogů by však měla být podpořena programováním tzv. „na papíře,“ nebo obecnou algoritmizací.

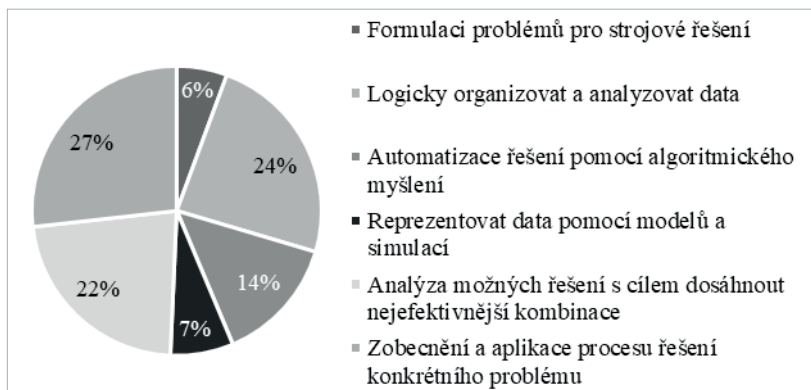
Další klíčovou oblastí, kterou se dotazník zabýval, byla determinace důležitosti šesti vybraných složek informatického myšlení. V rámci šetření respondenti přiřazovali důležitost ke konkrétním složkám informatického myšlení na čtyřstupňové škále. Obecně nejvyšší důležitost přiřazovali složkám z oblastí organizace a interpretace dat a algoritmizace a automatizace. Schopnosti týkajících se programování tvořily pouze 10 % celkového rozložení důležitých složek týkajících se informatického myšlení. Je nutné zmínit, že žádné složce týkající se modelace nepřihodil žádný z respondentů nejvyšší důležitost. Tato zjištění zpracovává následující graf.



Obř. ř. 1: Složky informatického myšlení a jejich důležitost dle pedagogů

Následná analýza akcentace vlastních složek IM však odhalila, že respondenti mírně zdůrazňují složku dat před složkou algoritmizace a automatizace. Tvorba modelů a simulací se při podrobné analýze jevila důležitější než debugging a schopnosti programování. Tato tendence vznikla přikláněním respondentů ke krajním negativním hodnotám v rámci programování a debuggingu, avšak debugging měl vyšší zastoupení v hodnotách spíše kladného přístupu. Podobně, tvorba modelů a simulací se při podrobné analýze jevila důležitější než debugging a schopnosti programování. Tato tendence vznikla přikláněním respondentů ke krajním negativním hodnotám v rámci programování a debuggingu, avšak debugging měl vyšší zastoupení v hodnotách spíše kladného přístupu. Z této tendence učitelů přikládat větší význam rozvoji informatického myšlení bez nutné znalosti programovacího jazyka, usuzujeme, že **učitelé ve značné míře chápou IM spíše v mezioborovém, „širokém“ kontextu** a nespojují jej nutně s výukou programování.

Celkové srovnání těchto tendencí a rozložení důležitosti, kterou respondenti přiřazovali určitým oblastem, je zobrazeno v následujícím grafu.



Obr. č. 2: Míra zařazení nejdůležitějších složek IM do vlastní výuky respondentů

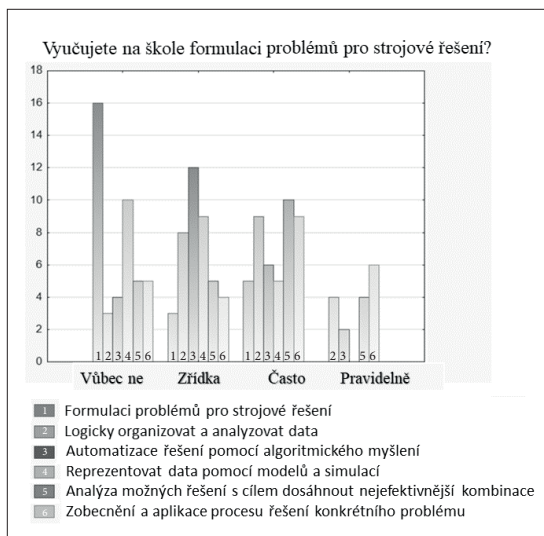
Zajímavá zjištění přineslo šetření týkající se praktického rozvoje složek informatického myšlení na školách, výsledky této části výzkumu částečně vysvětlily tendence, které učitelé měli v rámci přiřazování důležitosti složek IM. Mezi nejvíce rozvíjené složky IM ve školách patřily schopnosti z oblasti generalizace, dat a op-

timalizace. Žádný z respondentů nevedl, že by schopnost formulace problému pro strojové řešení vyučoval pravidelně. Je zjevné, že vyučované složky obecně odpovídaly důležitosti, kterou jim respondenti přikládali, kromě automatizace a algoritmizace, které se posunuly na čtvrté místo. Přesto, že většina respondentů přisuzovala poměrně výraznou důležitost algoritmizaci a automatizaci řešení, formulaci problému pro strojové řešení neučí na škole více než polovina pedagogů.

Z odpovědí respondentů obecně vyplývá, že většina pedagogů pravidelně nevyučuje v rámci hodin informatiky komplexní programovací úlohy. Řešení problémů s použitím paralelních úloh se v rámci hodin většiny respondentů prakticky nevyskytovalo, zatím, co největší zastoupení mělo řešení problému s použitím podmínek. V následujících otázkách, které se týkaly použití konkrétních programovacích konceptů (smýčky, podmínky apod.) však respondenti dále uvedli, že je v rámci svých hodin prakticky nevyučují. Pokud hodnotí řešení svých žáků, obvykle se soustředí na efektivitu řešení, jeho úspornost a funkčnost, nikoliv na použití programovacích konceptů.

Na základě akcentace složek organizace a interpretace dat a obecné algoritmizace a automatizace řešení bylo možné usoudit že tyto složky budou mít ve výuce učitelů nejvyšší zastoupení. V rámci oblasti analytiky datových konceptů se tato tendence skutečně potvrdila a tato složka informatického myšlení měla v deklarované výuce respondentů jedno z největších zastoupení, přičemž skutečně největší zastoupení v rámci pravidelné výuky mělo „Vyvození závěrů ze získaných dat“ a obecně nejvíce vyučovaným konceptem bylo „Porozumění textově reprezentovaným datům.“

Celkově nejvíce a nejčastěji vyučovaný algoritmický koncept bylo dle respondentů rozložení komplexního problému na jednodušší, snadněji řešitelné dílčí problémy. Koncepty algoritmické reprezentace a převod schématu algoritmu do řešení jsou dle respondentů na školách vyučovány zřídka. Překvapivě, i učitelé, kteří uvedli, že ve své výuce rozvíjejí informatické myšlení žáků, uvedli, že nezahrnují do výuky vývojové diagramy, které jsou pro rozvoj algoritmického myšlení často doporučovány (Angeli, 2018).



Obr. č. 2: Míra zařazení rozvoje dílčích schopností týkajících se formulace problémů pro strojové řešení do praktické výuky

Oblast dat měla v deklarované výuce respondentů největší zastoupení, přičemž obecně nejvíce vyučovaným konceptem bylo Porozumění textově reprezentovaným datům (např. v tabulce). Kromě datových struktur respondenti obecně uváděli, že ve své výuce vyučují reprezentaci, a to s významnou frekvencí. Je nutné upozornit na fakt, že oblast dat byla obsahem předešlé vzdělávací oblasti Informační a komunikační technologie v rámci témat Vyhledávání informací a komunikace a Zpracování a využití informací.

Je nutné upozornit, že koncepce infromatického myšlení a s ním související nová revize RVP představuje zcela nový model výuky informatiky, který byl do této doby do velké míry opomíjen, a to jak z hlediska obsahu učiva, tak z hlediska přípravy pedagogů. V rámci Strategie do roku 2020 fungovala na českých školách kurikulární politika, která umožňovala školám koncipovat školní vzdělávací programy tak, aby odpovídaly primárně kompetencím působících učitelů, profilu absolventů a dalším specifikům školy (MŠMT, 2014a). Díky tomu výuka informatiky na školách realizovaná nejednotně a z velké míry opomíjela rozvoj programovacích schopností a infromatického myšlení. Právě tuto situaci, kdy

informatické vzdělávání bylo dostupné jen části populace (Klement, 2018), by měla nová koncepce RVP změnit.

Tendence přistupovat k nové koncepci výuky informatiky dle staré vzdělávací politiky je tedy ve značné míře přirozeným jevem, který pramení z dosavadního různorodého přístupu k obsahu výuky a další kvalifikaci učitelů. Tento trend se projevoval u respondentů i v zařazování dalších složek do koncepce informatického myšlení, které se však v akademickém a legislativním vymezení nevyskytují, avšak je možné je najít v rámci povinného obsahu předchozího kurikula, které však informatické myšlení povinně nevyhrnovalo. Tyto další složky, které učitelé zařazovali do svého pojetí informatického myšlení, byly jmenovitě práce s myší a klávesnicí, běžné použití obecného tabulkového editoru, práce s MS Office.

Z podrobné analýzy kompletních dat týkajících se koncepce informatického myšlení u učitelů můžeme vyvodit, že většina učitelů přistupuje k obecné myšlence implementace rozvoje informatického myšlení do státního kurikula základních škol kladně. Informatické myšlení jako takové vnímají jako myšlenkový proces, který vede k řešení určitých problémů, nevážou jej však striktně na schopnost formálního programování. Je pravděpodobné, že pochopení informatického myšlení do určité míry u pedagogů splývá s obecnou digitální gramotností žáka, protože se u respondentů projevovala tendence začleňovat do koncepce informatického myšlení základy ovládání digitálních technologií a využívání koncových uživatelských aplikací, spíše než akcentace schopností žáka, které by mohly být považovány za klíčové pro vývoj vlastních programů. Je zjevné, že i mezi pedagogy, kteří se o problematiku informatického myšlení a jeho rozvoje aktivně zajímají, přetrvávají prerekvizity přejaté z bývalých státních vzdělávacích politik, které směřovaly spíše k výchově žáka jako uživatele, než jako programátora (Klement, 2018), a nesrovnalosti v pochopení některých klíčových koncepcí výuky vedoucí k rozvoji informatického myšlení. Tyto tendence mohou výrazně ovlivnit implementaci nové revize RVP, která bývá již od samého návrhu kritizována pro nedostatečnou komunikaci právě s koncovými pedagogy (NKÚ, 2018).

4 Reakce na probíhající revizi RVP

V rámci navazujícího výzkumu jsme provedli šetření s vybranými zástupci z řad učitelů informatiky, kdy jsme se zaměřili na jejich postoje a přístupy přímo k probíhající kurikulární revizi, včetně analýzy jejich reakcí na lednovou revizi RVP,

a zároveň jsme zjišťovali pocitovou úroveň jejich pracovního zázemí. Tato část výzkumu probíhala od ledna do února formou kombinovaného výzkumu.

Z výsledků je patrné, že učitelé jsou nakloněni rozvoji informatického myšlení a digitálních kompetencí v rámci mezipředmětového kurikula. Celkem 67 % respondentů vidělo smysl v obecném rozvoji informatického myšlení na základních školách. Panoval však názor, že na mezipředmětovou implementaci jak rozvoje informatického myšlení, tak digitální gramotnosti, nejsou ostatní pedagogové dostatečně připraveni.

Osobní reflexe pedagogů v této oblasti dopadla poměrně pozitivně. 45 % respondentů si bylo jisto svými schopnostmi v oblasti rozvoje informatického myšlení u žáků, přičemž nejistých si bylo pouze 25 %. Zbylí respondenti měli neutrální názor.

Důležitým zjištěním v oblasti materiálního zázemí bylo, že 54 % respondentů považovalo své pracoviště za dobře (nebo spíše dobře) vybavené pro rozvoj informatického myšlení a digitálních kompetencí. Ač se zdá toto zjištění pozitivní, je důležité upozornit, že zbývajících 46 % pedagogů, tedy takřka polovina, nepovažovala své pracoviště v současnosti dobře materiálně zajištěné pro rozvoj IM. Tento fakt je klíčový pro vlastní implementaci revize RVP, pokud má zajistit kvalitní vzdělávání v oblasti rozvoje informatického myšlení na všech základních školách. Valná většina pedagogů dále uvedla, že je škola podporuje v dalším vzdělávání v oblasti informatiky (64 %), nebo zaujímali neutrální názor (21 %).

Ve vlastním průzkumu postojů k nové revizi si 67 % respondentů uvedlo, že si nepřipadají dobře informováni o nové strategii výuky informatiky v ČR, přičemž dobře informováno si připadalo pouze 10 %. Zároveň je nutné zmínit analýzu korelací, které při statistickém pracování dosáhly hladiny významnosti, avšak vzhledem k nízkému vzorku ($\Sigma=28$) nemohou být bez dalšího ověření generalizovány. V rámci skupiny respondentů jsme zjistili, že učitelé, kteří si většinou nepřipadali dobře informováni o nové strategii výuky informatiky v ČR, si byli více jisti vlastními schopnostmi v oblasti rozvoje informatického myšlení u žáků. Zároveň, učitelé, kteří uvedli, že je jejich škola dostatečně podporuje v dalším vzdělávání v oblasti informatiky, viděli smysl v rozvoji informatického myšlení i programování na základních školách. Usuzujeme tedy, že dobré pracovní zázemí má potenciál pozitivně ovlivnit přístup pedagogů k novelizaci výuky v oblasti informatického myšlení a digitální gramotnosti.

Podobné tendence se následně projevovaly i v kvalitativním vyhodnocení otevřených odpovědí respondentů, kdy se učitelé informatiky měli vyjádřit přímo

k revizi kurikula po jejím lednovém uvedení. Obecně dotazovaní učitelé vnímají myšlenku revize RVP kladně, nejsou však plně spokojeni s její formou a opakovali většinu obav, které vyplynuly i z analýzy kvantitativní části šetření. Kromě nedostatečného materiálního a ekonomického zázemí na škole, respondenti vyjadřovali obavu z nedostatečné kvalifikace kolegů, kteří by měli v rámci nové revize převzít některé učivo z oblasti digitální gramotnosti. Další častou obavou byla náročnost nové koncepce na žáka, přičemž učitelé opakovali, že někteří z jejich žáků nemají vlohy pro programování, a tudíž se jako učitelé obávají, že je nová koncepce informatiky demotivuje.

5 Závěr

Výsledky šetření naznačují, že učitelé informatiky na základních školách zpravidla přistupují k implementaci rozvoje informatického myšlení do škol kladně. Zároveň však neakcentují v souvislosti s informatickým myšlením schopnost formálního programování a často zobecňují celkovou koncepci IM na schopnosti digitálního myšlení. Tento závěr je podpořen faktem, že respondenti obecně chápali informatické myšlení jako koncept nevázaný na programování a zároveň byli ve velké míře nakloněni myšlence mezipředmětové implementace rozvoje IM na základních školách. Podobné závěry jsou dohledatelné v rámci zahraničních výzkumů zabývajících se rozvojem IM na základních a středních školách a testováním tohoto rozvoje (Román-González, 2018).

Valná většina pedagogů zastávala názor, že rozvoj informatického myšlení by měl být na základních školách realizován bez nutnosti formálního programování. Někteří se stavěli k formálnímu programování na školách odmítavě. Zajímavým zjištěním bylo, že někteří pedagogové odmítají tzv. „programování na papíře“, přičemž prakticky žádný z respondentů ve výuce nevyužívá vývojové diagramy. Mezi pedagogy pak dále přetrvává tendence se v rámci informatického myšlení soustředit na oblast dat, jejich sběru a analýzy. Učitelé mají tedy poměrně jasné vymezenou představu, jaké nároky by měli na své žáky mít v oblasti informatického myšlení, tyto nároky ne vždy odpovídají navrhované revizi, nebo obecné koncepci informatického myšlení, které se objevuje v evropských kurikulárních dokumentech.

Je nutné poznamenat, že mnoho programovacích a algoritmických konceptů jsou učiteli vnímány jako důležité pro rozvoj žáka, nejsou však předmětem jejich výuky. Časové dotace, vedle ekonomické, materiální a kvalifikační podpory

byly častou výtkou, kterou pedagogové měli k implementaci nové revize RVP do praktické výuky.

Obecně můžeme říct, že dotazovaní učitelé vnímají myšlenku revize RVP kladně, nejsou však plně spokojeni s její formou a podporou, která je jim k dispozici. Situace musí být nutně nadále mapována a analyzována. Pro úspěšnou implementaci rozvoje informatického myšlení do výuky je v současnosti nutná dostatečná metodická a materiální podpora pedagogů, komunikace ze strany ministerstva a akademiků, další popularizace implementace nového RVP, nejlépe podpořená dalšími kvalifikačními kurzy pro cílové pedagogy, a stanovení státního konsenzu, který by vymezoval informatické myšlení tak, aby bylo pro přípravu školních vzdělávacích plánů zcela srozumitelné.

7 Literatura

- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J. & Zagami, J., (2018). A K6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Educational Technology & Society*, 19(3).
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A. & Engelhardt, K. (2016). *Developing computational thinking in compulsory education – Implications for policy and practice*.
- CSTA & ISTE. (2011). *Operational Definition of Computational Thinking for K–12 Education*. Brusel.
- Klement, M. a Bártek, K. (2019). *Od digitální gramotnosti k informatickému myšlení – koncepce, obsah a realizace výuky informatiky z pohledu jejich aktérů*. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc
- MŠMT. (2014a). *Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020*. [online]. Dostupné z: <https://www.msmt.cz/uploads/DigiStrategie.pdf>
- MŠMT. (2014b). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2020*. [online]. Dostupné z: http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie-2020_web.pdf
- MŠMT. (2021). *Strategie vzdělávací politiky České republiky do roku 2030+*. [online]. Dostupné z: http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie-2020_web.pdf
- Nejvyšší kontrolní úřad, (NKÚ). (2018). *Kontrolní závěr z kontrolní akce NKÚ č. 18/18*. Praha.
- Román-González, Marcos, Juan-Carlos Pérez-González, Jesús Moreno-León a Gregorio Robles. Can computational talent be detected? Predictive validity of the Computational Thinking Test. *International Journal of Child-Computer Interaction* [online]. 2018, **18**, 47–58 ISSN 22128689.
- Wing, J. (2006). *Computational thinking*. Communications of the ACM, 49(3), 33–35, 2006.